P. b. b.

Preis S 1,10

DER Pflanzenarzt

ZEITSCHRIFT FÜR PFLANZENSCHUTZ UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

Herausgegeben von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

Redaktion: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Chefredakteur Priv.-Doz. Dr. Dipl.-Ing. Ferdinand Beran, Wien II, Trunnerstraße 5, Tel. 55 36 47. *Verlag:* Scholle-Verlag, Buchhandlungs-Ges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6, Tel. 52 21 97. Postspark.-Kto. 116.348. *Bezugspreis* ganzjährig, einschl. Postversand: Österr. S 12,—, Ausl. S 20,—. *Nachdruck* nur nach Genehm. durch den Herausgeber.

11. JAHRGANG | WIEN, 1. APRIL 1958 | NUMMER 4

Die Grundlagen der Schorfbekämpfung

VON DR. GEORG VUKOVITS, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Auch heute noch stellt der Schorf die wichtigste Krankheit im österreichischen Kernobstbau dar. Seiner Bekämpfung wird — zumindest im Extensivobstbau — viel zuwenig Beachtung geschenkt, obwohl wir in der Lage sind, durch sinnvollen Einsatz entsprechender Bekämpfungsmittel das Auftreten der Krankheit bis zur Bedeutungslosigkeit herabzudrücken. Ein solch „sinnvoller Einsatz" wird allerdings nur dann möglich sein, wenn die gegen den Schorf gerichteten Maßnahmen mit den Lebensgewohnheiten des pilzlichen Krankheitserregers in Einklang gebracht werden. Die Biologie des Schorfpilzes bildet demnach die theoretische Grundlage zu seiner erfolgreichen Bekämpfung. Die folgenden Zeilen mögen diese unseren Lesern vermitteln.

Bau und Lebensweise des Erregers

Der Erreger des Schorfes zählt zu den Schlauchpilzen. Der nur im Mikroskop sichtbare Pilz befällt während des Sommers Blätter und Früchte, im Winter lebt er im abgefallenen Laub. Erkrankte Blätter zeigen 10 bis 20 Tage nach erfolgter Infektion blattoberseits (ausnahmsweise auch blattunterseits) die bekannten samtartigen, olivbraunen Schorfflecke. Sie bestehen aus einem unter der Kutikula des Blattes angelegten Pilzgeflecht, von dem senkrecht stehende, kurze Träger ausgehen, an deren Spitze je eine der bräunlichen, keilförmigen Sommersporen (Konidien) sitzt. Größe der Sommersporen: durchschnittlich 0,025 mm lang, 0,0075 mm breit). (Abb. 1.) Durch windgepeitschte Regentropfen werden diese Sporen von ihren Trägern abgerissen und auf andere Blätter oder Früchte (meist desselben Baumes) verschwemmt. Dort keimen sie bei entsprechender Feuchtigkeit aus und rufen neue Infektionen hervor. An den Früchten entstehen daraufhin mattschwarze, oft von einem dünnen silbrigen Rand umgebene Flecke, in deren Bereich die Oberhaut aufplatzt, da sie, durch den Pilz abgetötet, dem weiteren Fruchtwachstum nicht mehr folgen kann. Es bilden sich mehr oder weniger große Risse, welche die Frucht durch Verkorkung zu schließen sucht. Nicht immer gelingt ihr dies. Infolge größerer Wasserverluste fallen solche Früchte dann meist frühzeitig ab oder werden durch eingedrungene Fäulniserreger vernichtet. Dieses an jugendlichen Früchten zu beobachtende Erscheinungsbild wird als Frühschorf bezeichnet. Befall an älteren Früchten durch Spätinfektion ruft das Schadbild des Spätschorfes hervor. Da das Fruchtwachstum zu dieser Zeit bereits abgeschlossen ist, kommt es nicht mehr zur Rißbildung. Die schwarzen Pilzflecken bleiben kleiner, entwerten die Früchte aber dennoch erheblich. Ausnahmsweise können beim Apfel auch die Triebe Schorfbefall aufweisen (bei Birne ist dies ja die Regel), den man als Grind bezeichnet. Die direkte Schädigung durch den Zweiggrind ist beim Apfel unwesentlich.

Die Frage der Überwinterung des Pilzes ist für die Schorfbekämpfung von allergrößter Bedeutung. Wir erwähnten bereits, daß diese im abgefallenen Laub erfolgt. Schon im Spätherbst durchwuchert das Schorfmyzel das ganze Blatt und ballt sich zu dichten Verflechtungen zusammen, aus denen während des Winters die kugel- bis krugförmigen, mit einer von braunen Borsten umgebenen Öffnung ausgestatteten Schlauchfruchtkörper (Perithezien) hervorgehen. (Abb. 2.) Als winzige, ins Blattgewebe eingesenkte Pünktchen kann man sie mit freiem Auge gerade noch erkennen. Ihre Größe beträgt etwa 0,14 mm. Im Inneren jedes Fruchtkörpers werden im Laufe des Spätwinters 120 bis 180 Schläuche (Asci) mit je acht zweizelligen Schlauchsporen (Ascosporen) angelegt. (Größe der Ascosporen im Durchschnitt: 0,013 mm lang und

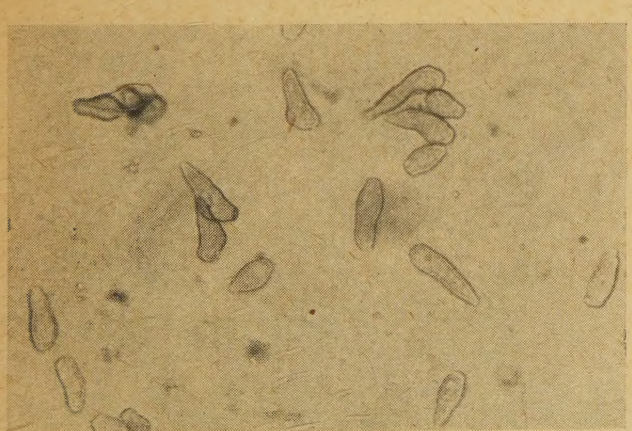


Abb. 1. Von ihren Trägern losgerissene Sommersporen des Schorfpilzes

INHALT DIESER NUMMER

Die Grundlagen der Schorfbekämpfung
Kein Gift in der Nahrung durch Pflanzenschutz
Vom Ausmaß der Schäden durch Pflanzenschutzgeräte in Kartoffelbeständen
Erfolgreiche Pflanzenschutzarbeit in Oberösterreich
Baumschwämme!
Geschwärzte Weizenähren — welche Ursache?
Der brave Ackerer Regenwurm
Aus unseren Einsendungen: Vorbeugende Drahtwurm- und Engerlingsbekämpfung in Maiskulturen
Im April besonders zu beachten

N.S.P. 4 RAM

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE -3 APR 1958

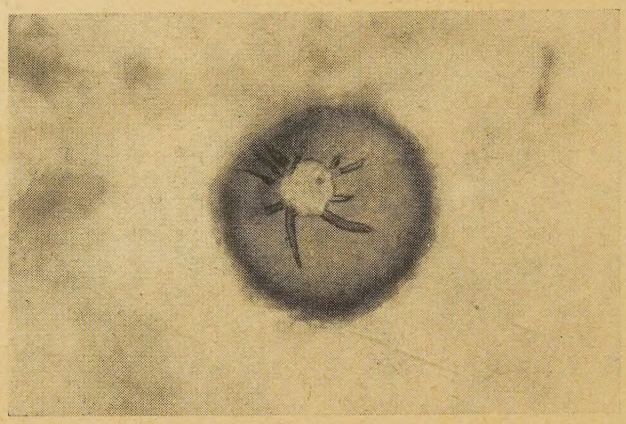


Abb. 2. Schlauchfruchtkörper des Schorfpilzes in einem vorjährigen Apfelblatt. Die von dunklen Borsten umgebene Öffnung des Fruchtkörpers ist deutlich zu sehen

0,006 mm breit.) Beim Apfelschorf liegen die Sporen mit der kleineren Zelle voran im Schlauch. (Abb. 3.) Bei uns sind die ersten Ascosporen Anfang April reif. Reife Schläuche platzen beim Hinzutritt von Wasser an der Spitze auf. Durch den dabei plötzlich frei werdenden Quellungsdruck schießen die Sporen bis zu 5 cm weit aus der Fruchtkörperöffnung heraus. Da die Sporenreife nach und nach erfolgt, ist bei jedem stärkeren Regen in der Zeit von Anfang April bis Anfang Juni mit einer Ausstoßung von Schlauchsporen zu rechnen. Aufsteigende Luftströmungen vertragen die fast schwerelosen Sporen in die Baumkronen, wo sie bei genügender Feuchtigkeit das junge Laub infizieren und damit das Erscheinen der ersten Schorfflecke verursachen. In diesen entstehen alsbald Sommersporen, die nun für die Verseuchung der näheren Umgebung sorgen.

Der Infektionserfolg hängt nur bis zu einem gewissen Grade von der Zahl der ausgeschleuderten Sporen ab. Eine bedeutend wichtigere Rolle spielen hierbei die Umweltfaktoren, im besonderen Feuchtigkeit und Temperatur. Es ist wohl allgemein bekannt, daß der Obstschorf in feuchten Lagen stärker auftritt als in Trockengebieten. Wie wir wissen, beruht dies darauf, daß die Ausschleuderung der Schlauchsporen, wie auch die Sporenkeimung, nur bei Feuchtigkeit möglich ist. Bei reifen Schlauchfruchtkörpern lösen stärkere Regenfälle Ascosporenflüge aus, deren Stärke von der Niederschlagsmenge abhängt. (Abb. 4.) Den Einfluß der Feuchtigkeit auf die Keimung von Sommersporen läßt die graphische Darstellung in Abbildung 5 erkennen. Daraus geht hervor, daß die Keimung praktisch nur in tropfbar flüssigem Wasser erfolgen kann. Die Abhängigkeit von der Temperatur ist wesentlich weniger scharf ausgeprägt. Die optimale Keimungstemperatur liegt etwa zwischen 17 und 24 Grad C. Auf Grund der Untersuchungen des Amerikaners Mills ist man nunmehr in der Lage, aus den beiden Komponenten Blattfeuchtedauer und Temperatur zu entnehmen, ob Infektionen stattgefunden haben oder nicht. Wie aus Abbildung 6 hervorgeht, müssen z. B. bei einer Temperatur von 10 Grad C die Blätter 14 Stunden lang feucht bleiben, damit eine Ansteckung durch Ascosporen erfolgen kann. Bei 20 Grad C verkürzt sich die zur Infektion benötigte Zeit auf 8 Stunden. Trocknen die Blätter früher ab, so verursacht auch ein ungewöhnlich starker Sporenflug keine Infektion. Dagegen führen oft schwächere Sporenflüge zu einer starken Ansteckung, wenn die Blätter über die nötige Zeitspanne hinweg feucht bleiben. Für die Sommersporen gilt sinngemäß das gleiche, nur keimen sie schneller als die Ascosporen. (Abb. 6, Kurve b.)

Außer der Feuchtigkeit und Temperatur hängt die Infektionshäufigkeit schließlich auch noch vom Entwicklungszustand des Baumes ab. Vor dem Austrieb können keine Infektionen stattfinden. Diese Gefahr besteht erst beim Erscheinen der ersten Blattzipfel. Sie wird um so größer, je mehr Blattfläche zur Verfügung steht. Schon vor der Blüte kann deshalb die erste Verseuchung der Obstbäume mit Schorf erfolgen. Das Zusammenwirken von günstigen klimatischen Bedingungen und entsprechendem Blattzuwachs führt dann gewöhnlich im Mai zu einem sprunghaften Ansteigen der Schorfgefahr (siehe Abb. 7).

Wenn wir kurz zusammenfassen, können wir also beim Schorfpilz — alljährlich wiederkehrend — folgenden Entwicklungskreislauf beobachten:

Im Frühjahr werden aus den am Boden liegenden Blättern des Vorjahres die Schlauchsporen ausgeschleudert und von Luftströmungen auf das junge Laub vertragen.

Im Sommer bilden sich daraufhin auf den schon schorfkranken Blättern die Sommersporen des Pilzes, die durch Regentropfen auf andere Blätter und Früchte gebracht werden, wo sie neue Ansteckungen hervorrufen.

Im Herbst sind die Früchte durch den Schorfbefall entwertet und die Blätter vorzeitig abgefallen.

Im Winter lebt der Schorfpilz im abgefallenen Laub, entwickelt dort seine Schlauchfruchtkörper, aus denen bei Frühlingsbeginn wieder die Schlauchsporen ausgestoßen werden.

Schlußfolgerungen

Die Lebensweise des Schorfpilzes und die Faktoren, die zu seiner Verbreitung erforderlich sind, kennen wir somit. Nun gilt es, für die Bekämpfungsmaßnahmen daraus die nötigen Konsequenzen zu ziehen. Grundsätzlich muß jedes Jahr versucht werden, die Erstinfektion durch Schlauchsporen soweit als möglich zu verhindern. Dies läßt sich auf verschiedenem Weg erreichen:

1. Durch vorbeugende Spritzung nach dem Entwicklungszustand des Baumes. In Österreich ist die Schorfbekämpfung bisher allein nach dieser Methode üblich. Bei genügender Dichte der Spritzungen läßt sich auf diesem Wege meist ein befriedigender Bekämpfungserfolg erzielen. Anderseits kann es aber trotz größter Sorgfalt bei solchem Vorgehen auch Mißerfolge geben, da an sich „blind" gespritzt wird. Einsparungen von Spritzungen sind hierbei nicht möglich.

2. Durch vorbeugende Spritzung unter Beobachtung des Reifezustandes der Schlauchfrüchte. Da der Reifezustand der Perithezien innerhalb eines Jahres über große Flächen zu gleicher Zeit erfolgt, können diesbezügliche Beobachtungen von einer zentralen Stelle durchgeführt werden. Wenn beim

Abb. 3. Wird ein reifer Schlauchfruchtkörper zerquetscht, so treten die in ihm enthaltenen Schläuche samt Schlauchsporen nach außen. Die Schläuche selbst sind glasklar und durchsichtig. Man erkennt auf dem Bild deshalb nur die dunklen, zweizelligen Schlauchsporen

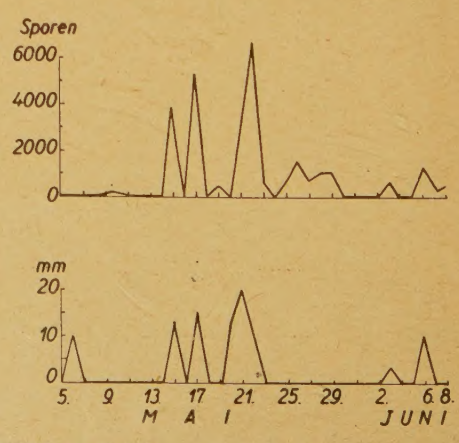


Abb. 4. Einfluß der Regenmenge auf die Ausschleuderung der Schlauchsporen. Ordinate: Regenmenge pro Tag in mm (unten), Zahl der ausgeschleuderten und innerhalb von 24 Stunden auf 1 cm² aufgefangenen Schlauchsporen (oben). Abszisse: Zeitpunkt der einzelnen Ablesungen

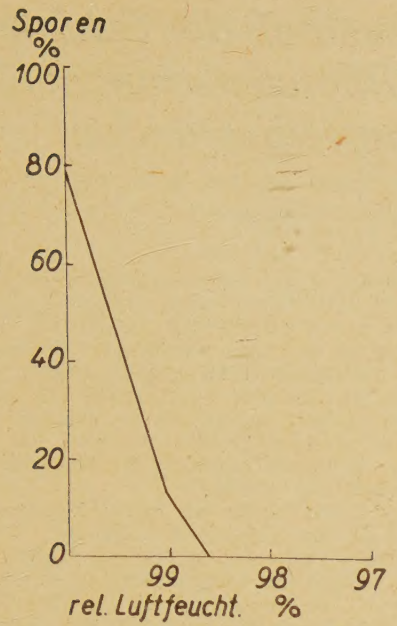


Abb. 5. Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Keimungshäufigkeit der Sommersporen des Apfelschorferregers. Ordinate: Keimungshäufigkeit auf Glas bei 20 Grad C innerhalb 24 Stunden. Abszisse: Relative Luftfeuchtigkeit

nächsten Regenfall mit der Sporenausschleuderung zu rechnen ist, muß von dieser Zentralstelle sofort an alle Obstbaubetriebe eine entsprechende Warnung durchgegeben werden. Überflüssige Spritzungen lassen sich zwar auch bei dieser Methode nicht vermeiden, da die uns zur Verfügung stehenden Wettervorhersagen viel zu unsicher sind, doch bringt sie immerhin weit bessere Ergebnisse als die Spritzung nach dem Entwicklungszustand der Bäume.

3. Durch kurative Spritzung. Bei dieser Methode kommt es darauf an, bereits erfolgte Infektionen durch Einsatz entsprechender Mittel „auszubrennen". Kurativbehandlungen sind nur dann möglich, wenn über den Flug der Ascosporen, die Blattfeuchtedauer und die Temperatur genaue Daten vorliegen. Derartige Daten haben aber nur für einen kleinen Bereich (bei ebenem Gelände etwa bis zu 3 km im Umkreis) Gültigkeit. Eine wichtige Voraussetzung für das Funktionieren der Kurativspritzungen ist eine ausreichende maschinelle Ausrüstung, die es gestattet, die Obstbestände innerhalb von 24 bis 36 Stunden restlos zu spritzen. Die Behandlungen müssen dabei nötigenfalls auch während der Nacht bei Scheinwerferlicht durchgeführt werden. Die Einführung vollautomatischer Spritz- oder Sprühgeräte hat in diesem Zusammenhang erhöhte Bedeutung. Da in Österreich geschlossene Obstbaugebiete fehlen, in hügeligen oder bergigen Lagen das Kleinklima sehr stark differiert, die zur Beobachtung nötigen Fachkräfte nicht vorhanden sind und der Einsatz von Großgeräten nur in Ausnahmsfällen wirtschaftlich sein wird, dürfte sich die Kurativbehandlung, mit der in anderen Ländern, die solch ungünstige Verhältnisse nicht

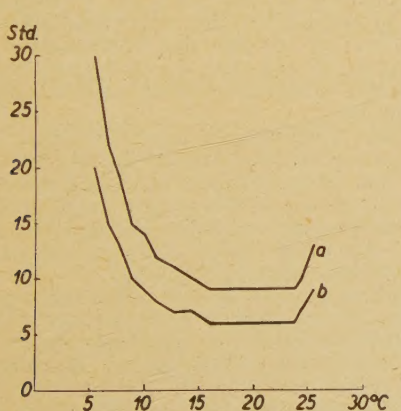


Abb. 6. Abhängigkeit der Sporenkeimung von Temperatur und Blattfeuchtedauer. Kurve a: Ascosporen, Kurve b: Sommersporen. Ordinate: Dauer der Blattfeuchte. Abszisse: Temperatur

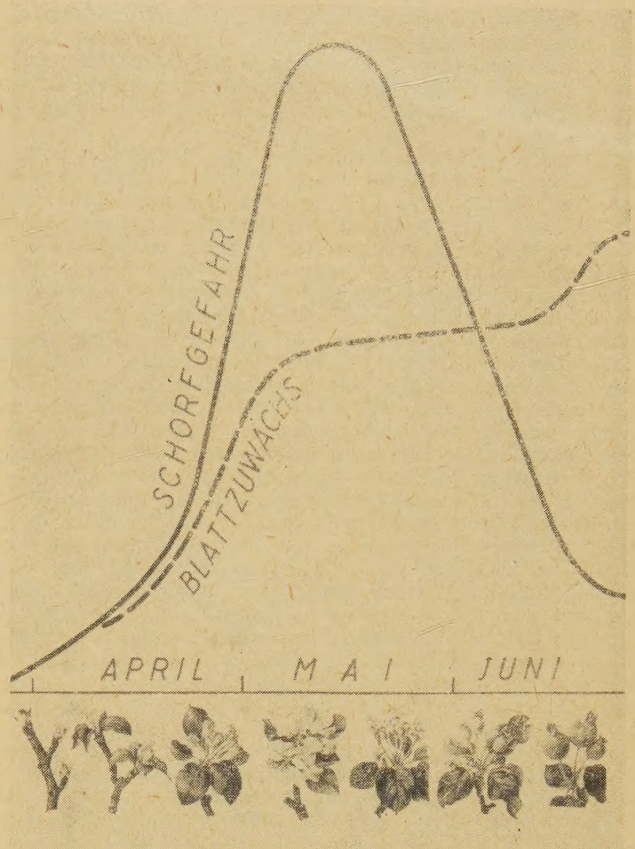


Abb. 7. Abhängigkeit des Schorfauftretens vom Entwicklungszustand des Baumes (Blattentwicklung) und den zu dieser Zeit gerade günstigen Witterungsbedingungen

kennen, schon schöne Erfolge erzielt werden konnten, bei uns in größerem Umfang kaum einzubürgern vermögen.

Aus dem Gesagten geht wohl eindeutig hervor, daß unter österreichischen Verhältnissen bei vorbeugender Spritzung unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Zeitpunktes der Schlauchsporenausschleuderung die besten Erfolge zu erwarten sind. Die hierzu erforderlichen Untersuchungen werden von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz durchgeführt. Entsprechende Warnmeldungen werden den Interessenten rechtzeitig zugehen. Es bleibt zu hoffen, daß sich diese Form eines Warndienstes im Laufe der Zeit gut einspielt und die Obstbautreibenden dadurch in der Lage sind, das Zustandekommen von Primärinfektionen mit größerer Sicherheit als bisher zu verhindern. Hinsichtlich aller sonst noch offenen Fragen in der Schorfbekämpfung verweisen wir auf die Richtlinien zur Pflanzenschutzarbeit 1958 (2. Sondernummer des „Pflanzenarztes").

Kein Gift in der Nahrung durch Pflanzenschutz

Auf der Wintertagung 1958 des Verbandes landwirtschaftlicher Gutsbetriebe in Österreich, die in der Zeit vom 19. bis 21. Feber im Auditorium maximum der Wiener Universität abgehalten wurde, behandelte der Direktor der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Priv.-Doz. Dr. Dipl.-Ing. Ferdinand Beran, das wichtige Problem der „Beeinflussung von Lebens- und Futtermitteln durch moderne Pflanzenschutzmittel". Bekanntlich werden die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen von einer großen Zahl tierischer Schädlinge und pilzlicher Krankheitserreger bedroht, von denen wir viele nur mit Hilfe chemischer Pflanzenschutzmittel wirksam und auf wirtschaftliche Art zu bekämpfen vermögen. So müßten wir z. B. auf einen erheblichen Teil unserer Kartoffelerträge, und zwar nach dem gegenwärtigen Stand auf einen Anteil im Werte von etwa hundert Millionen Schilling, verzichten, stünden keine chemischen Bekämpfungsmittel gegen den Schädling zur Verfügung; ebenso ist die Kraut- und Knollen-

fäule der Kartoffel, deren Auftreten noch vor hundert Jahren eine Hungerkatastrophe in Europa hervorgerufen hat, nur einer chemischen Bekämpfung zugänglich. Das gleiche trifft für viele Schädlinge und Krankheitserreger der Zuckerrübe, des Getreides, der Gemüse-, Obst- und Weinkulturen zu.

Nun werden gegen die chemischen Schädlingsbekämpfungsmittel insoferne Bedenken vorgebracht, als befürchtet wird, daß diese Mittel zum Teil auf den Ernteprodukten verbleiben und für Menschen gesundheitsgefährliche Rückstandsmengen in Nahrungsmittel gelangen können. Da es selbstverständlich ist, den Gesundheitsschutz über den Pflanzenschutz zu stellen, bildet das Rückstandsproblem überall, wo Pflanzenschutz betrieben wird, Gegenstand systematischer Untersuchungen. Auch in Österreich wurde diese Frage eingehend studiert, und der Vortragende konnte aus eigenen Untersuchungen reiches Material vorlegen. Er wies einleitend darauf hin, daß der moderne Pflanzenschutz, an dessen Anfang die zwei Jahrzehnte zurückliegende Entdeckung der insektentötenden Eigenschaften von DDT stand, eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich der gesundheitsgefährlichen Pflanzenschutzmittelrückstände herbeigeführt hat. Die modernen Pflanzenschutzmittel sind bezüglich ihrer Verträglichkeit für Menschen und Nutztiere den noch vor 20 Jahren für diese Zwecke gebräuchlichen Stoffen, wie Arsenikalien und Nikotin, überlegen. Wohl gibt es unter den modernen Schädlingsbekämpfungsmitteln Stoffe von hoher Giftigkeit, wie gewisse organische Phosphorverbindungen, die jedoch keineswegs hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit an die früher verwendeten Arsenmittel heranreichen, da sie kurzlebiger sind und einen raschen Abbau in harmlose Produkte erfahren.

Die in Österreich an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in großem Umfange durchgeführten Rückstandsuntersuchungen in Ernteprodukten führten zu dem Ergebnis, daß in den am intensivsten mit chemischen Pflanzenschutzmitteln behandelten Kulturen, d. s. die Obstplantagen, bei Einhaltung der vorgeschriebenen Wartefristen zwischen Behandlung und Ernte schlimmstenfalls völlig zu vernachlässigende Spuren der Pflanzenschutzmittel auf den Ernteprodukten verbleiben. So wichtige Nahrungsmittel, wie Mehl, Fett, Kartoffeln und Zucker, sind überhaupt völlig frei von Pflanzenschutzmittelrückständen. Diese Feststellungen stehen in voller Übereinstimmung mit den Ergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen namhafter ausländischer Fachgelehrter.

Direktor Dr. Beran wies auch darauf hin, daß chemische Stoffe zur Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft weder bei uns in Österreich noch in den meisten anderen Ländern nach Belieben Verwendung finden dürfen. Bei uns bestimmen das Pflanzenschutzgesetz und die Pflanzenschutzmittelverordnung, daß nur Produkte, die mit Erfolg amtlich geprüft und auf Grund dieser Prüfung registriert sind, in Verkehr gesetzt werden dürfen. Mit der Bewilligung zur Inverkehrsetzung der Produkte sind auch stets Auflagen verknüpft, die die Gesundheitsbehörde im Interesse des Gesundheitsschutzes vorschreibt. Diese Auflagen beziehen sich nicht nur auf die Handhabung der Produkte, sondern auch auf Vorkehrungen, die das Verbleiben gesundheitsgefährlicher Restmengen von Pflanzenschutzmitteln auf Ernteprodukten ausschließen. Im wesentlichen handelt es sich diesbezüglich um Wartefristen, die zwischen der letzten Behandlung und der Ernte eingehalten werden müssen. Diese Karenzfristen sind so bemessen, daß sie auch unter sehr ungünstigen Verhältnissen, z. B. im Falle großer Trockenheit, die ja das Verbleiben von Rückständen auf den Pflanzen begünstigt, ausreichen, um bedenkliche Rückstände zu vermeiden.

Jedenfalls zeigen die Erfahrungen und die Ergebnisse der sehr mühevollen, exakten Untersuchungen, daß die Befürchtungen hinsichtlich einer Gesundheitsgefährdung durch chemische Pflanzenschutzmittel unter unseren Anwendungsverhältnissen nicht zu Recht bestehen, aber auch, daß von seiten der Gesundheitsbehörde, des offiziellen Pflanzenschutzes und nicht zuletzt auch der Pflanzenschutzmittelindustrie alles geschieht, damit die Gefahren auf ein unbedeutendes Minimum herabgesetzt werden. Den hygienischen Bedenken gegen den chemischen Pflanzenschutz, die vornehmlich auf bloßen Annahmen, teils auch auf irrigen Voraussetzungen oder auf Verallgemeinerungen einzelner Extremfälle fußen, steht nun reiches experimentelles Material gegenüber, das zu dem Schluß berechtigt: „Kein Gift in der Nahrung durch Pflanzenschutz."

Vom Ausmaß der Schäden durch Pflanzenschutzgeräte in Kartoffelbeständen

VON DR. HANS WENZL,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz,
Wien

Wie bei Einführung der Cercospora-Bekämpfung durch Bespritzung der Rübenfelder wird vielfach auch gegen die Durchführung der Krautfäule-Spritzungen bei der Kartoffel geltend gemacht, daß das wiederholte Befahren der Bestände mit Spritzgeräten zu große Schäden verursache; während man im Rübenbau bald einsah, daß diese im Vergleich zu den Auswirkungen eines nur mäßigen Cercospora-Befalles verschwindend gering sind, wird im Kartoffelbau besonders für dichte, hochgewachsene Bestände auch heute noch dieser Einwand erhoben.

Zur Klärung dieser Frage sei daher Zahlenmaterial aus fremden und eigenen Versuchen vorgelegt.

Bei mehrjährigen Prüfungen in England *(Large, Taylor* und *Storey* 1954) machte der Minderertrag in den traktorbefahrenen Reihen — bei einem Abstand von 73,5 cm — 13 Prozent eines Ertrages von 445 dz/ha aus. Als „befahrene" Reihen gelten jene, zwischen denen eine Radspur des Traktors bzw. des Pflanzenschutzgerätes liegt. Meistenteils waren bei dreimaliger Behandlung Spritzgeräte eingesetzt. Bei Verwendung von Stäubegeräten war infolge der doppelten Zahl von Behandlungen der Schaden etwas größer.

In älteren englischen Versuchen *(Findley* und *Sykes,* 1937) belief sich die Schädigung bei dreimaligem Einsatz einer pferdegezogenen Spritze in den betroffenen Reihen auf 18 Prozent.

In einem holländischen Versuch (Plantenziektenkundiger Dienst 1954/55) an der Sorte Eigenheimer bei 70 cm Reihenweite machte der Schaden bei fünfmaliger Behandlung (900 kg Leergewicht von Traktor und Spritze) in den befahrenen Reihen 11,3 Prozent des Rohertrages bzw. 15,3 Prozent des Ertrages an gesunden Knollen über 3,5 cm Größe aus. In einem zweiten Versuch an der Sorte Bintje belief sich die Minderung bei 60 cm Reihenweite und sechsmaliger Bespritzung mit einem größeren Gerät (Traktor und Spritze 2500 kg) auf 14 Prozent.

Der Schaden von etwa 14 Prozent, der im Mittel der obigen Versuche gefunden wurde, bezieht sich auf die direkt betroffenen vier Kartoffelreihen, im Vergleich zu den nichtbefahrenen. Beträgt die Arbeitsbreite 12 Reihen, so macht der eigentliche Gesamtschaden ein Drittel davon aus (4,7 Prozent), bei 20 Reihen Arbeitsbreite ein Fünftel (2,8 Prozent).

Ein eigener, im Jahre 1956 angelegter Versuch an der Sorte Voran, bei 62,5 cm Reihenweite, zeigte unter den gegebenen abnormen, für die Pflanzenentwicklung ungünstigen Umständen keine Beeinflussung des Ertrages der viermal befahrenen Reihen. Die Kartoffeln waren im Frühsommer durch stauende Nässe in der Entwicklung zurückgeblieben und holten auch bis in den Herbst den Rückstand nicht mehr auf, so daß weder beim Befahren mit einem Steyr-Hackfruchttraktor 80 a noch mit einer pferdegezogenen Spritze merkliche Schäden am Kartoffelkraut entstanden. Weiters war es zur Zeit der Versuchsfahrten verhältnismäßig trocken, so daß auch die Bodenverdichtung gering blieb; der Boden trocknete in dem verhältnismäßig lichten Bestand rasch ab.

Es wurden vier Traktorspuren und vier Spuren der pferdegezogenen Spritze in insgesamt 16 Parzellen von 4 Reihen Breite und 13 m Länge abgeerntet, sowie die dazwischen- bzw. danebenliegenden 18 Kontrollparzellen gleicher Größe. Bei einem Hektarertrag von 302 dz der unbefahrenen Fläche zeigten sich nur geringfügige zufällige Unterschiede. Das Krautfäuleauftreten blieb unbedeutend.

Im Jahre 1957 wurde ein ähnlicher Spritzversuch mit drei Behandlungen unter Einsatz einer zapfwellenbetriebenen Rosenbauer-Aufbauspritze (Konzentrator I) mit 250-Liter-Behälter auf einem Steyr-Traktor 80 a durchgeführt. Versuchssorte war wieder Voran bei üblicher Reihenweite von 62,5 cm. Die Krautentwicklung war infolge extremer Trokkenheit im Juni wohl verzögert, bei den folgenden reichen Niederschlägen aber bald ziemlich üppig und der Ertrag von 358 dz/ha deutlich höher als im vorjährigen Versuch.

Ein mittelstarker Krautfäulebefall wirkte sich zweifellos deutlich ertragsmindernd aus.
Die Auswertung erfolgte an 15 durch Befahren geschädigten Parzellen von 4 Reihen Breite und 8 m Länge in 5 verschiedenen Spuren sowie — zum Vergleich — an den 30 beiderseits angrenzenden unbefahrenen Parzellen gleicher Größe. Zur Zeit der Aberntung waren die betroffenen Reihen an den im Boden eingegrabenen Radspuren sowie an den niedergedrückten, z. T. abgebrochenen Kartoffeltrieben deutlich kenntlich, während 1956 infolge des lockeren Bestandes bei der Ernte nur an ganz vereinzelten Stellen Spuren des Traktors festzustellen waren. Für die befahrenen Reihen ergab sich 1957 ein Minderertrag von 36,5 dz/ha, entsprechend 10,2 Prozent des Ertrages der nichtbefahrenen Flächen, der statistisch hochgesichert ist (P > 99,9 Prozent). Diese Ertragsminderung entsprach bei einer Arbeitsbreite des Gerätes von 13 Reihen einer durchschnittlichen Gesamtschädigung um 3,1 Prozent; bei 17 Reihen Arbeitsbreite hätte der Schaden 2,4 Prozent ausgemacht.
Dieses geringe Schadensausmaß ist jedoch nur dann zu erwarten, wenn bei allen Behandlungen die gleiche Spur eingehalten wird. Werden bei den einzelnen Spritzungen immer wieder neue Reihen befahren, so ist der Gesamtschaden höher. Dieser steigt auch mit dem Gewicht des Traktors bzw. des Spritzgerätes und der Breite der Bereifung und ist auch von der Bodenfreiheit des Gerätes abhängig. Mit dem Steyr-Traktor 80 a, der speziell für den Einsatz in Hackfruchtbeständen geeignet ist, ist der Schaden relativ gering (Reifenbreite 210 mm, Bodenfreiheit 463 mm an der Achsmitte, 568 mm an den Achstrichtern). Das Gewicht des Traktors samt gefülltem Spritzgerät und Fahrer belief sich in den Versuchen auf etwa 2000 kg.
Es ist unmittelbar klar und wird durch die eigenen Versuchsergebnisse der Jahre 1956 und 1957 bestätigt, daß die Schäden um so größer sind, je üppiger das Kartoffelkraut entwickelt ist, während sie in lockeren Beständen geringer bleiben und z. T. sogar vernachlässigt werden können. Dementsprechend kann erwartet werden, daß die Schädigung bei früh und mittelfrüh reifenden Sorten im allgemeinen weit geringer ist als bei den Spätsorten mit reicher Krautentwicklung, ebenso, daß sie bei den frühen Spritzungen (z. B. gegen den Kartoffelkäfer und erste Krautfäulebehandlung) wesentlich geringer bleibt als bei den späteren.
Im allgemeinen wird man den Schaden bei sorgfältiger Arbeit mit 2 bis 3 Prozent einsetzen dürfen. Bei unachtsamem Fahren, ungleichen Abständen zwischen den Reihen, wie auch auf kleinen Feldern mit querverlaufenden Ausbaureihen an den Feldenden oder durch Umkehren im Bestand werden die Verluste höher sein, ebenso sind je nach der Bodenfeuchtigkeit zur Zeit des Befahrens merkliche Unterschiede zu erwarten.
Zur Verminderung der Schäden beim Einsatz von Pflanzenschutzgeräten sind folgende Punkte zu beachten:

1. Sorgfältiger Anbau in streng parallelen Reihen bei gleichem Reihenabstand.
2. Womöglich bis an den Feldrand durchlaufende Reihen.
3. Genaue Abstimmung der Spurweite der Geräte auf die Reihenweite.
4. Einsatz von Geräten mit mäßig breiter Bereifung und großer Bodenfreiheit.
5. Verwendung von Geräten mit großer Arbeitsbreite.
6. Einsatz möglichst nur bei abgetrockneter Bodenoberfläche.
7. Sorgfältiges Fahren in den Furchen zwischen den Kämmen.
8. Bei allen Behandlungen in der gleichen Spur fahren.

Die mitgeteilten Zahlen über die Höhe der Schäden zeigen einerseits, daß diese nicht schlechthin zu vernachlässigen sind, sondern in die Rentabilitätsberechnung einbezogen werden müssen, ebenso wie die Kosten der Krautfäulebekämpfung selbst. Es ist immerhin bemerkenswert, daß die durch das Befahren dichter Kartoffelbestände bedingte Ertragsminderung preislich ungefähr ebensoviel ausmacht wie die Kosten einer zwei- bis dreimaligen Bespritzung! (Die Kosten je Spritzbehandlung stellten sich in Niederösterreich im Jahre 1957 bei Durchführung durch die Schädlingsbekämpfungsstationen für den Landwirt auf etwa 140 bis 220 Schilling/ha — abgesehen von besonders teuren Spritzmitteln.
Anderseits aber trifft keineswegs zu, daß die Schäden so hoch sind, daß bei nur mäßigem Krautfäuleauftreten die Bespritzung unrentabel wäre. Ein Mehrertrag von 10 Prozent ist schon bei verhältnismäßig geringem Krautfäulebefall durch eine wirksame Bekämpfung zu erreichen; bei stärkerem Krankheitsauftreten macht der erzielbare Gewinn 20 bis 30 Prozent der Erträge unbehandelter Flächen aus, und Mehrerträge bis 40 Prozent sind bei starkem Auftreten der Krankheit bei frühen und mittelfrühen anfälligen Sorten selbst dann gegeben, wenn die Wirkung der angewendeten Mittel unzureichend erscheint, das Kartoffelkraut aber doch etwa 14 Tage länger grün bleibt!

Erfolgreiche Pflanzenschutzarbeit in Oberösterreich

VON LWR. DIPL.-ING.
FRANZ STEPHAN,
Leiter der Obst- und Gartenbauabteilung der oberösterreichischen Landwirtschaftskammer

Zur Bewältigung der immer größer werdenden Aufgaben auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfung wurden in den letzten Jahren in Oberösterreich bei Gemeinden, Genossenschaften oder Spritzgemeinschaften rund 950 Bekämpfungsstationen errichtet, die größtenteils mit leistungsfähigen Motorspritzgeräten ausgerüstet sind. Im Jahre 1957 wurde der Spritzenpark bei diesen Bekämpfungsstationen um 125 Traktoranbauspritzen und 110 pferdefahrbare Motorspritzen erhöht, für die Ankaufsbeihilfen gewährt wurden. Die Unkrautbekämpfung nahm in den letzten Jahren einen immer größeren Umfang an, und im Jahre 1957 wurden etwa 40.000 Hektar mit Unkrautbekämpfungsmitteln auf Hormonbasis behandelt.
Auch die Kartoffelkäferbekämpfung lief im abgelaufenen Jahr wieder auf vollen Touren, zumal von 445 oberösterreichischen Gemeinden 426 von den gefährlichen Schädlingen befallen waren. 19.300 Hektar Kartoffelanbaufläche wurden durch Spritzungen von Kartoffelkäfern befreit.
Die Kartoffelkrautfäule hat in den letzten feuchten Jahren unseren Bauern beträchtliche Schäden verursacht. Nach einer gründlichen Aufklärungswelle wurden insbesondere die Kartoffelsaatgutvermehrer und Frühkartoffelanbauer zur Kartoffelkrautfäulebekämpfung veranlaßt und rund 5000 Hektar durch Kupferspritzungen geschützt.
Gegen die gefährliche Blattfleckenkrankheit auf Zuckerrübe wurden durch den gut organisierten Bekämpfungsdienst der Ennser Zuckerfabrik 15.000 Hektar Zuckerrübenflächen 2- bis 3mal bespritzt, während zur Bekämpfung der Gelbviruskrankheit auf rund 17.000 Hektar eine Blattlausbekämpfung durchgeführt wurde.
Der San José-Schildlausbefall konnte auf 10 Gemeinden zurückgedämmt werden, indem im Berichtsjahr 1957 in 929 Gärten 16.000 Obstbäume und 17.000 Sträucher gegen die gefährliche San José-Schildlaus gespritzt wurden. Die Winterspritzung wurde in 1500 Musterobstgärten durchgeführt. Infolge der immer drückender werdenden Wühlmausplage wurde zu einer allgemeinen Wühlmausbekämpfung aufgerufen. In 17 Gemeinden wurde das ganze Gemeindegebiet systematisch abgefangen und dabei rund 9000 Wühlmäuse vernichtet. Geschulte Bisamfänger begannen mit einer systematischen Bisamrattenbekämpfung im Grenzgebiet Salzach und Inn und konnten innerhalb von 4 Wochen 1036 Bisamratten fangen.

Baumschwämme!

VON DR. GEORG VUKOVITS,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Wer kennt sie nicht, die Fruchtkörper der Baumschwämme, die im Herbst an alten Baumstümpfen und den Stämmen kränkelnder Bäume in allen Größen, Formen und Farben zum Vorschein kommen? Betrachtet man diese meist krusten-, konsolen- oder schirmförmigen Gebilde näher, so fällt vor allem deren zäh-lederartige, manchmal auch richtig holzige Beschaffenheit auf. An ihrer Unterseite finden wir entweder eine Unzahl feinster Poren, radiär verlaufende

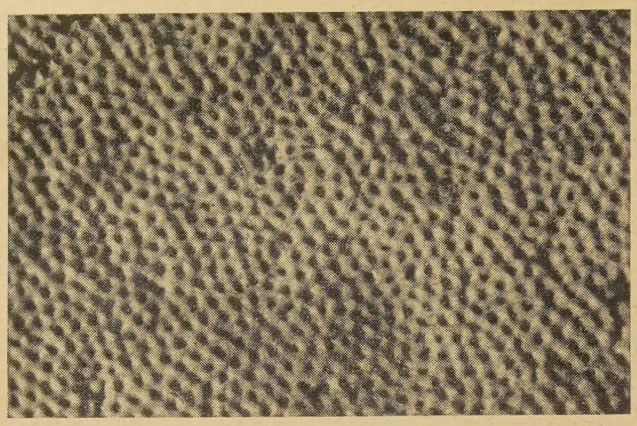


Abb. 1. Zahllose Poren bedecken die Fruchtkörperunterseite eines Porenschwammes. (Stärker vergrößert)

Lamellen oder auch Stacheln. Die Poren sind Mündungen von Röhrchen, die sich 1 bis 2 cm tief in den Fruchtkörper hineinziehen; die Lamellen und Stacheln bilden ebenfalls eine eigene Schichte an der Fruchtkörperunterseite. Man bezeichnet diese Zone als Fruchtschichte oder Hymenium. In ihrem Bereich entstehen enorme Massen von Sporen, die bei der Reife hervorrieseln und schon von leisen Luftströmungen über weite Strecken verweht werden können. Wie groß die Sporenproduktion tatsächlich ist, geht daraus hervor, daß ein Fruchtkörper des Zunderschwammes in einer Vegetationsperiode etwa 9000 bis 18.000 Milliarden (!) Sporen ausbildet und diese Produktion u. U. im Verlaufe von 50 bis 100 Jahren alljährlich zu wiederholen vermag. Natürlich findet nur ein winziger Bruchteil dieser immensen Sporenzahl geeignete Keimungsverhältnisse vor. Zwei Bedingungen erscheinen hierfür unerläßlich: 1. Das Vorhandensein entsprechender Wirtspflanzen und 2. an diesen frische Verletzungen. Fast alle Baumschwämme sind nämlich ausgesprochene Wundparasiten. Gelangen ihre Sporen auf Wundstellen, so keimen sie alsbald aus und entsenden sich mehr und mehr verzweigende Pilzfäden ins Holz, das daraufhin im Laufe der Zeit in einer für die einzelnen Arten charakteristischen Form zerstört wird. Äußerlich bemerkt man von diesen Vorgängen lange nichts. Oft erst beim Hervorbrechen der Fruchtkörper wird ein Befall offenbar. Betroffene Bäume sterben nicht schlagartig ab, sondern siechen langsam dahin. Von größter Bedeutung sind alle holzzerstörenden Pilze, darunter auch die Baumschwämme, für die Forstwirtschaft; aber auch im Obstbau können durch sie empfindliche Schäden entstehen. Gefährdet erscheinen vor allem Obstanlagen auf ehemaligem Waldgelände oder solche, die in unmittelbarer Waldnähe gelegen sind. Wirksamen Schutz vor unliebsamen Überraschungen bietet in diesen Fällen nur eine sachgemäße Obstbaumpflege. Alle Wunden, seien sie durch den Schnitt, durch Frost, Krebsbefall, Wildverbiß oder dgl. entstanden, sind deshalb nach Möglichkeit sofort mit einem amtlich anerkannten Wundverschlußmittel (Baumwachs oder -teer) zu behandeln. Es empfiehlt sich, kranke Bäume noch vor dem Erscheinen der

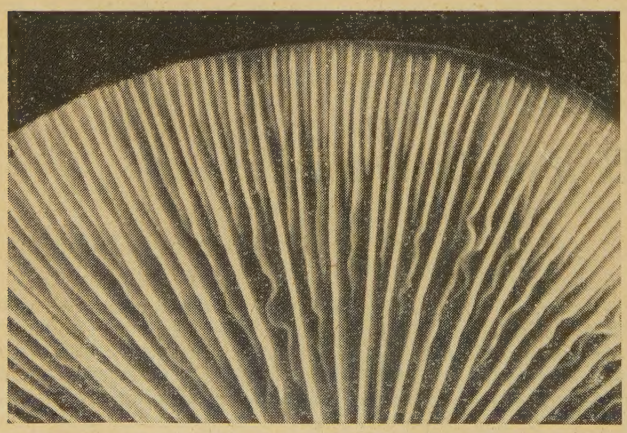


Abb. 2. Strahlenförmig verlaufende Lamellen aus der Fruchtschichte eines Blätterpilzes

Abb. 3. Drei Blätter desselben Apfelbaumes. Das mittlere Blatt stammt aus einem noch gesunden Teil der Krone, die beiden seitlich liegenden Blätter zeigen deutliche Bleiglanzsymptome. Man beachte auch die Größenunterschiede

Fruchtkörper samt den Wurzeln auszuhauen und sobald als möglich als Brennmaterial zu benützen. Ein bloßes Entfernen der Fruchtkörper unterbindet — sofern es frühzeitig erfolgt — bestenfalls das Ausstreuen neuer Sporen, ist aber für den befallenen Baum selbst ohne jede Bedeutung.

In einigen Obstbaugebieten tritt in den letzten Jahren die *Blei-, Silber- oder Milchglanzkrankheit* in zunehmendem Maße auf. Befallen werden vor allem Äpfel, Birnen, Zwetschken, Marillen, Pfirsiche, Kirschen und Johannisbeeren. Das Laubwerk erkrankter Bäume erscheint im Frühjahr etwas gebleicht und nimmt im Laufe des Sommers immer mehr und mehr eine bleiglanzähnliche Färbung an. Die Ränder solcher Blätter vertrocknen meist. Oft ist zuerst nur ein Ast ergriffen, doch breitet sich die Krankheit auf immer größere Partien des Baumes aus. Gleichzeitig setzt ein zunehmendes Kränkeln desselben ein. Der Krankheitsverlauf kann sich über eine Zeitspanne von 6 bis 8 Jahren erstrecken. Frühestens ein Jahr nach der Infektion erscheinen die ledrig-filzigen, oberseits grauweißen, unterseits violetten Frucht-

Abb. 4. Eine Ansammlung von Fruchtkörpern des Schwefelporlings. In natura hatte dieselbe einen Durchmesser von etwa 75 cm

Abb. 5. Großer Fruchtkörper des Feuerschwammes

körper des Bleiglanzerregers Stereum purpureum in dachziegelartiger Anordnung an Stamm und Ästen. Beim Zurückschneiden bleiglanzkranker Bäume sieht man an den Querschnitten eine deutliche Bräunung des Holzes. In feuchter Umgebung tritt schon nach wenigen Tagen das weiße Myzel des Pilzes aus den Schnittstellen hervor. Bei stark erkrankten Bäumen läßt sich die Bräunung des Holzes bis in die Wurzeln und Äste verfolgen. Nach kräftigem Rückschnitt zeigt der gesamte Neuaustrieb die Bleiglanzsymptome. Wer solche Blätter untersucht, wird vergeblich nach einer Spur des Pilzes forschen. Den Bleiglanzeffekt verursachen die vom Pilz ausgeschiedenen Toxine. Diese Giftstoffe werden mit dem aufsteigenden Saftstrom bis in die Blätter verfrachtet. Dort wird unter ihrer Einwirkung von den Blattnerven ausgehend die Oberhaut vom darunterliegenden Blattgewebe abgehoben. Auf diese Weise entstehen luftgefüllte Hohlräume (vgl. Entstehung von Frostblasen, „Pflanzenarzt" 8 und 12/1957), die das einfallende Licht reflektieren und mit den darunterliegenden chlorophyllhältigen Zellschichten den Bleiglanzeffekt hervorrufen. Derselbe Effekt kann übrigens auch als Folge von Ernährungsstörungen auftreten.

Die Verbreitung des Bleiglanzerregers erfolgt wohl in der Mehrzahl der Fälle durch Wundinfektionen. Eine weitere Übertragungsmöglichkeit besteht bei der Pfropfung gesunder Reiser auf kranke Unterlagen. In dichtstehenden Anlagen ist wahrscheinlich eine Übertragung durch Wurzelkontakt möglich.

Weit auffälliger als die verhältnismäßig kleinen Fruchtkörper von Stereum purpureum sind die oft mächtigen Konsolen der *Porlinge*. Von den zahlreichen Arten dieser Familie können hier nur einige wenige besprochen werden. Nicht zu übersehen sind z. B. die großen, oberseits orangeroten, unterseits leuchtend schwefelgelben Fruchtkörper des *Schwefelporlings* (Polyporus sulfureus), die in Gruppen aus dem Stamm hervorwachsen. Sie sind anfangs fleischig weich und in diesem Zustand eßbar. Der Schwefelporling kommt im Obstbau sowohl auf Kern- als auch auf Steinobst vor. Von ihm wird besonders das Kernholz angegriffen. Das zerstörte Holz läßt sich zu einem braunen Pulver zerreiben. An Wundstellen fällt es bisweilen heraus, so daß mehr oder weniger große Höhlen entstehen.

(Fortsetzung folgt)

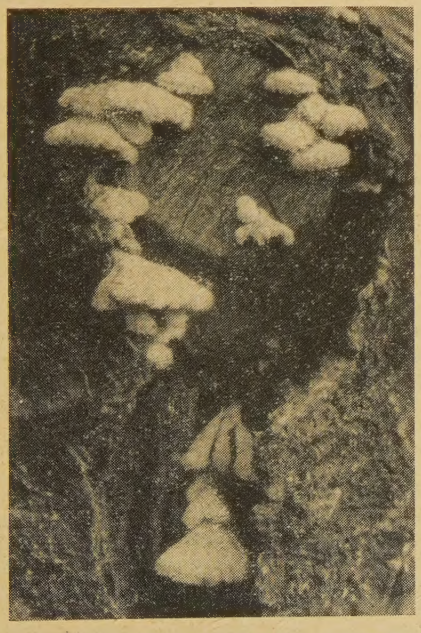


Abb. 6. In der Umgebung einer unbehandelten Astwunde erschienen bei diesem Marillenbaum die zottig-grauen, lederartigen Fruchtkörper des Spaltblättlings

Geschwärzte Weizenähren — welche Ursache?

VON DR. DIPL.-ING.
HANS NEURURER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz,
Wien

Zur Erntezeit oder gelegentlich schon früher fallen innerhalb der Getreidebestände schwarze Ähren auf. Bei näherer Betrachtung entpuppt sich der rußige Belag als eine Schar unzähliger feiner Punkte, die nicht nur auf Spelzen und Grannen, sondern auch auf Halmen und Blättern in großer Zahl sitzen. Verstärken wir unsere Sehkraft durch Benützung eines Mikroskops auf das Hundertfache, dann erweisen sich die Punkte als strauchartige Gebilde, die an ihren Zweigenden längliche Früchte tragen.

Dieser Strauch stellt in Wirklichkeit ein Büschel Pilzfäden auf der Pflanze dar. Seine länglichen, einfachen oder gegliederten Früchte (Konidien) entstehen durch Abschnürung der Pilzspitzen und weisen eine Länge von 9 my und eine Breite von 5 my auf (1 my = 1 Mikromillimeter = $^1/_{1000}$ mm). Mit gewöhnlichen Lupen bis 20facher Vergrößerung kann man daher diese Fruchtkörperchen noch nicht erkennen, dagegen scheinen sie schon bei 100facher Vergrößerung unter dem Mikroskop als ungefähr 1 mm lange Gebilde auf.

Entsprechend der Farbe wird dieser Parasit als Schwärzepilz bezeichnet, der den wissenschaftlichen Namen Cladosporium herbarum trägt. Er kommt nicht nur auf allen Getreidearten vor, sondern es zählen auch hunderte andere Pflanzenarten zu seinen Wirten. Mit Vorliebe befällt er geschwächte und alternde Pflanzen, die er in ihrer Entwicklung empfindlich zu stören vermag oder vorzeitig zum Absterben bringen kann. Er wird deshalb häufig als Folgeparasit bezeichnet.

Schwärzepilze auf Weizenähren; links gesunde, rechts befallene Ähren

Tritt der Pilz an Getreide auf, spricht man allgemein von der „Schwärze des Getreides". Von den Getreidearten wird, entsprechend den klimatischen Bedingungen in Österreich, Weizen am stärksten befallen. In feuchten Jahren besiedelt der Pilz nicht nur physiologisch geschwächte Pflanzen, sondern es können auch gesunde Individuen in Mitleidenschaft gezogen werden.
Der Schaden, den der Parasit durch Entzug von Pflanzensäften verursacht, kommt in einer Unterentwicklung der Körner zum Ausdruck. Die veranlaßte Schmachtkornbildung kann zu einer empfindlichen Ertragssenkung führen.
Eine ausreichende Bekämpfung dieser Getreideerkrankung gewähren vorbeugende Maßnahmen, die auf eine Gesunderhaltung und Kräftigung der Pflanzen abzielen. Sie setzen mit Aufstellung einer geregelten Fruchtfolge ein und enden mit den letzten Pflegearbeiten, die im gesamten eine ungestörte Pflanzenentwicklung gewährleisten. Eine direkte Bekämpfung des bereits stärker in Erscheinung getretenen Pilzes durch chemische Mittel dürfte aus rein technischen Gründen schwer möglich sein, da das Getreide zu diesem Zeitpunkt infolge des fortgeschrittenen Wachstums nicht mehr überfahren werden darf.

Der brave Ackerer Regenwurm

Eine Anregung aus dem Leserkreis

Sehr geehrter Herr Chefredakteur!

Bald kommt der Frühling und mit ihm länger anhaltender Regen. Ich fürchte eine Massentötung der Regenwürmer, die die Bodennässe gezwungen hat, aus der Erde herauszukriechen. Auf den harten Decken der Gehsteige und Straßen am Stadtrand, zwischen Siedlungen und Äckern liegen sie dann hilflos. Ein großer Teil von ihnen wird überfahren und zertreten, ein Teil ertrinkt in den seichten Pfützen, der Rest vertrocknet untertags, nachdem der Regen aufgehört hat und vielleicht sogar die Sonne scheint. Dabei kann ihnen leicht geholfen werden: Man hebt sie mit Hilfe eines dünnen Drahtes auf und wirft sie ins Gras zurück. Ich habe aber noch nie jemand gesehen, der dies tut. Schämt man sich vor den Vorübergehenden, die darüber lächeln, weiß man nichts von der Nützlichkeit des braven Ackerers Regenwurm?
Darf ich Sie bitten, sehr geehrter Herr Chefredakteur, im „Pflanzenarzt" einen Aufsatz über den Regenwurm erscheinen zu lassen, mit der Aufforderung, ihm zu helfen? Dipl.-Ing. J. B. in W.

Die vermehrte Technisierung und Mechanisierung bringt es mit sich, daß die landwirtschaftliche Praxis in zunehmendem Maße geneigt ist, die der Natur innewohnenden Kräfte unbeachtet zu lassen und ihnen oft nur wenig Verständnis entgegenzubringen. Dazu stehen die Forschungsergebnisse und Erkenntnisse der modernen Biologie, insbesondere der Zoologie, Botanik und der Bodenkunde in schroffem Gegensatz: Denn sie belehren uns über die Zusammenhänge in den Lebensgemeinschaften in Wald und Feld und über die naturgesetzlichen gegenseitigen Abhängigkeiten, die zwischen den einzelnen Bewohnern dieser Lebensgemeinschaften bestehen. Demnach hat jede Tier- und Pflanzenart ihre ganz bestimmte Bedeutung im Haushalt der Natur, und ihre absichtliche oder unabsichtliche Entfernung durch den Menschen kann zu schweren Störungen des sogenannten „natürlichen Gleichgewichtes" führen.
Für die Fruchtbarkeit des Bodens sind seit Jahrzehnten die Regenwürmer als überaus nützlich anerkannt, und wir müssen ausdrücklich betonen, daß sie auch in der technisch fortschrittlichen Landwirtschaft der modernen Zeit nichts an Bedeutung verloren, durch die Erkenntnisse der neuzeitlichen Bodenkunde dagegen viel gewonnen haben. Denn die Tätigkeit der Regenwürmer erstreckt sich in Bodenhorizonte, die selbst den modernen, tiefgründig arbeitenden Maschinen unzugänglich bleiben, sie ist auch zu Zeiten wirksam, wo die Pflanzenkultur eine mechanische Bodenbearbeitung verbietet, und sie stellt schließlich einen entscheidenden, durch kein technisches Hilfsmittel ersetzbaren Faktor bei der Kompostbereitung dar.
Der Begriff „Regenwurm" ist seit über 130 Jahren überholt durch die Erkenntnis, daß die bei uns vorkommenden Regenwürmer sehr verschiedenen Arten aus mehreren Gattungen angehören, die sich in ihrer Lebensweise, in der Wahl ihres Aufenthaltsortes und ihrer Nahrung sehr unterschiedlich verhalten. Aus Europa sind bisher über 100 verschiedene Arten bekannt geworden. In Deutschland kommen davon 23 häufigere und 12 seltenere Arten vor, die 6 Gattungen angehören. Im Nordostalpengebiet kennt man etwa 25 Arten. Ohne nähere Untersuchung kann man zwei Gattungsgruppen, eine rotpigmentierte und eine mit schwärzlichen, grauen, bläulichen und grünlichen Arten unterscheiden. Es gibt Arten, die hauptsächlich in Kompost, andere, die in der Laubstreu und den obersten Bodenschichten leben, und wieder andere Arten, die die tieferen Regionen des Bodens bevorzugen. Die Bedeutung dieser verschiedenen Arten für die Aufbereitung des Bodens ist verschieden: während die mehr oberflächlich lebenden Arten als vorwiegende Verzehrer von angerottetem Fallaub den obersten Bodenschichten neue organische Substanzen zuführen, sorgen die in tieferen Schichten lebenden Arten für den weiteren Aufschluß der organischen Substanz und für ihre innige Vermischung mit dem mineralischen Anteil des Bodens. Allgemein besteht der Nutzen der Regenwürmer darüber hinaus in einer Auflockerung und Durchmischung des Bodens, wodurch den Pflanzenwurzeln Wege bereitet werden, die Durchlüftung verbessert und der Wasserhaushalt des Bodens günstig beeinflußt wird. Auch chemisch wird der Boden durch die Regenwürmer verändert durch Zunahme der Bodenkohlensäure und des Kalkgehaltes, durch Neutralisation des Bodens, durch Fixierung stickstoffhältiger Verbindungen im Regenwurmkörper, die beim Absterben der Tiere frei werden, und durch Bildung der Ton-Humus-Komplexe, die für die Bindung von Pflanzennährstoffen wichtig sind. Der Regenwurmkot, der bei den in den oberen Bodenschichten lebenden Arten oft in Form kleiner Häufchen an der Oberfläche, bei den tiefer im Boden lebenden Arten in Bodenhohlräumen abgesetzt wird, ist ein guter Nährboden für die Kleinlebewelt des Bodens, die ihrerseits von großer Bedeutung ist für die richtige Bodengare.
Die Regenwürmer brauchen ein bestimmtes, bei den einzelnen Arten verschiedenes Mindestausmaß an Feuchtigkeit. Sie meiden daher reine Sandböden, wobei ein verhältnismäßig geringer Tongehalt bereits entscheidend für das Vorkommen von Regenwürmern sein kann, wie sie andererseits aber auch in dauernd nassen Böden und in Moorböden und Rohhumusansammlungen wegen des relativ hohen Säuregehaltes keine geeigneten Lebensbedingungen finden. Die Regenwürmer brauchen flüssiges Wasser; eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre genügt nicht. Trockenheit und Kälte drängen die Würmer in tiefere Bodenschichten, wo sie, eng aufgerollt, in einen Ruhezustand verfallen Diese Ruheperioden treten unter unseren Witterungsverhältnissen in der Regel als Winter- und Sommerschlaf in Erscheinung. Sie sind bei manchen Arten jedoch bereits erblich fixiert und setzen zur normal üblichen Zeit unter dauernd günstigen Lebensbedingungen, also auch dann ein, wenn der äußere Anlaß dazu fehlt. Das Frühjahr und der Herbst sind die Zeiten der größten Aktivität. Kälte wird von den Regenwürmern bis zu Temperaturen von —2 bis —5 Grad C ertragen.
Die Feinde der Regenwürmer sind unter den Säugetieren vor allem der Maulwurf und Spitzmäuse. Weiters sind an ihrer Dezimierung beteiligt: Vögel, Amphibien, unter den Insekten besonders Laufkäfer und deren Larven und unter den übrigen niederen Tieren vor allem Tausendfüßler, die besonders den jungen Regenwürmern gefährlich werden. Die Regenwürmer leiden schließlich auch unter einer größeren Anzahl von Innenparasiten aus den Gruppen der Protozoen (Urtierchen), der Nematoden (Fadenwürmer) und der Insekten (z. B. Fliegenlarven).
Unter den für Regenwürmer ungünstigen unbelebten (physikalischen) Umwelteinflüssen sind neben der schon erwähnten Kälte und Trockenheit noch übermäßige Feuchtigkeit in Form von stauender Nässe insbesondere nach heftigen Niederschlägen oder bei Überschwemmungen und der ultraviolette Anteil des Tageslichtes zu nennen, der die Würmer schon nach zwei- bis dreistündiger Einwirkung tödlich schädigt. Starke Platzregen beispielsweise zwingen die Würmer zum Verlassen ihrer Wohnröhren, wenn das Wasser den Boden gegen den Luftraum so dicht abschließt, daß die Tiere, die, ohne besondere Atmungsorgane zu besitzen, durch die gesamte, dauernd feucht gehaltene Hautoberfläche atmen, zu ersticken drohen. Sind die Regen-

würmer, die den Boden sonst nur bei Nacht und dann meist nicht vollständig verlassen, auf diese Weise längere Zeit dem Licht ausgesetzt, können stärkere Verluste innerhalb der Bevölkerungen auftreten.

Die Regenwürmer bringen bei uns in der Regel eine Generation pro Jahr hervor. Sie sind Zwitter und befruchten sich gegenseitig. Die Eier werden in Kokons, die von dem am Regenwurmkörper auffälligen Drüsengürtel (Clitellum) gebildet werden, im Boden abgelegt und benötigen zur Entwicklung bei den einzelnen Arten verschieden lang, in den Extremen 6 bis 40 Tage. Die jungen Regenwürmer wachsen in 70 bis 200 Tagen zu den erwachsenen Tieren heran. Im Laboratorium ist es gelungen, Regenwürmer bis zu 10 Jahre lang am Leben zu erhalten. In der freien Natur werden 2 bis 4 Jahre als Durchschnittsalter angenommen. Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung ist noch eine Vermehrung auf ungeschlechtlichem Weg durch Regeneration bzw. gelegentliche Enzystierung von Teilstücken möglich.

Auch vom Standpunkt des Pflanzenschutzes aus betrachtet sind die Regenwürmer durchaus positiv zu bewerten, denn sie schaffen durch ihre Mithilfe bei der Aufbereitung von Kompost und Boden die für das Gedeihen der Pflanzen notwendigen optimalen edaphischen Verhältnisse. Regenwürmer greifen gesunde lebende Pflanzen nicht an. Trotzdem sind im Gartenbau und im Forst mittelbare Schäden durch Regenwürmer möglich durch Lockerung der Wurzeln in Topfkulturen und durch Einziehen junger Sämlinge und Setzlinge in den Boden von Anzuchtbeeten. Dabei wurde gelegentlich eine Anfaserung des Wurzelhalses von Gemüsesetzlingen beobachtet. Diese Verhältnisse illustrieren gut, wie relativ die Begriffe „nützlich" und „schädlich" sind. Eine wirkliche „Bekämpfung" der Regenwürmer wird selbst in solchen außergewöhnlichen Fällen kaum notwendig sein. In Topfkulturen lästige Würmer kann man durch Einstellen der Töpfe in lauwarmes Wasser (40 bis 42 Grad C) austreiben, gegebenenfalls auch durch Gießen der Kulturen mit Kalkwasser oder Kupfervitriolkalkbrühe. Massenvermehrungen von Regenwürmern im Freiland können durch Einsammeln der als Angelköder, Fisch- und Hühnerfutter oder an anderen Orten in der Landwirtschaft begehrten Würmer in der Nacht bei Laternenschein oder am Tag nach warmem Regen, sowie durch Hühner- oder Enteneintrieb eingedämmt werden, sollten aber niemals zu allgemeinen Vernichtungsfeldzügen Anlaß geben. Wenn die Landwirte in Nordamerika heute die zur Bodengare notwendigen Regenwürmer aus eigenen Regenwurmbrutanstalten beziehen müssen, sind ihre europäischen Kollegen vorläufig noch besser daran; denn bei uns sind die landwirtschaftlich wichtigen Regenwurmarten noch so allgemein verbreitet, daß sie sich dort, wo sie benötigt werden, von selbst einstellen. Die Landwirtschaft müßte die Ergebnisse der modernen bodenkundlichen Forschung aber insoferne beachten und verwerten, als sie auch im Feldbau dem Beispiel der kleintierreichen Kompostwirtschaft, wie sie im Gartenbau seit langem betrieben wird, den andersartigen Verhältnissen entsprechend, so weit als möglich Eingang verschaffen sollte. Grundsätzliche Forderung dabei ist regelmäßige Kompostdüngung und richtige Kompostbereitung.

Eine wichtige Frage für den modernen Pflanzenschutz ist schließlich das Problem der Beeinflussung der Regenwurmfauna durch die modernen Schädlingsbekämpfungsmittel. Allgemein kann dazu festgestellt werden, daß insbesondere die modernen synthetischen Pflanzenschutzmittel in den zur Schädlingsbekämpfung verwendeten Konzentrationen und Aufwandmengen die Regenwürmer nicht gefährden. DDT ist für Regenwürmer auch in hohen Konzentrationen vollkommen unschädlich. Die verhältnismäßig giftigen E-Mittel werden im Boden so schnell entgiftet, daß bisher noch keine ins Gewicht fallenden Ausfälle aufgetreten sind. Selbst im Gartenbau, wo die wertvollen Gewächshaus- und Freilandkulturen regelmäßig mit oft hochgiftigen Phosphorsäureester-Mitteln behandelt werden, hat sich unter Beibehaltung der überlieferten, bewährten Methode sorgfältiger Kompostbereitung bisher keine ungünstige Situation ergeben. Auch die insektiziden Bodenentseuchungsmittel mit verhältnismäßig langer Dauerwirkung, vor allem Hexa- und Gamma-Präparate, gefährden in den normal üblichen Wirkstoffkonzentrationen die Regenwürmer des Bodens nicht. Über die Ungefährlichkeit der Winterspritzmittel für Regenwürmer bei normal üblicher Anwendung haben wir erst kürzlich in dieser Zeitschrift berichtet [1]).

[1]) Vergl. „Der Pflanzenarzt" 10, 1957, 85—87

Es wird angegeben, daß, auf die Fläche bezogen, das Gewicht der im Boden vorhandenen Regenwürmer unter günstigen Umweltverhältnissen gleich ist dem aller oberirdisch lebenden Säugetiere, einschließlich der Menschen. Sind wir uns dieser in der Regel ganz unauffällig im Verborgenen wirkenden biologischen Kraft erst voll bewußt, werden wir schon aus Gründen der Vernunft und der Selbsterhaltung trachten, sie uns zu erhalten durch geeignete landwirtschaftliche Kulturmaßnahmen, durch vorsichtige Verwendung der im Pflanzenschutz unentbehrlichen giftigen Stoffe und im Einzelfall, der Anregung unseres aufmerksamen Lesers entsprechend, auch durch Aufsammeln der an das schädliche Tageslicht ausgetriebenen Regenwürmer, um sie an anderer, geeigneter Stelle zum Wohle unserer Kulturpflanzen wieder auszusetzen.

Dr. O. Böhm

Aus unseren Einsendungen: Vorbeugende Drahtwurm- und Engerlingsbekämpfung in Maiskulturen

Frage: Die amerikanischen Maissetzer (Dibbelmaschinen) haben eine Vorrichtung, durch welche in zwei Bändern neben der Dibbelreihe ein je 2 cm breiter Streifen eines Gammamittels ausgestreut werden kann. Diese Maßnahme ist zum Schutz des gedibbelten Saatgutes (20 kg/ha) gegen Drahtwürmer und Engerlinge zur Erzielung eines kompletten Bestandes unbedingt notwendig. Es wird dabei als Abschreckmittel gewöhnlich ein billiges Hexamittel — 10 kg/ha — verwendet. Das Maissaatgut ist außerdem mit einem synthetischen Fungizid gegen Auflaufkrankheiten gebeizt. Aus preislichen Gründen und wegen zu langer Lieferfristen kaufen wir einen Maissetzer deutscher Erzeugung, der ohne Schädlingsbekämpfungsaufsetzer geliefert wird. Wir wollen uns diesen selbst anfertigen, doch wird das Mittel dabei direkt in die Dibbelreihe, also zum Saatgut, gelangen.

Wir bitten höflich um Aufklärung, ob die Hexa-, Gamma- oder Aldrinmittel zur Bodenbehandlung ohne Bedenken mit dem Saatgut in oben angeführter Menge zusammenkommen können, oder ob bei dieser Art der Ausbringung eine Schädigung der Keimfähigkeit zu befürchten ist.

Dr. M., Güterdirektor

Antwort: Die Ausbringung von Bodenstreumitteln mit der Dibbelmaschine in die Saatfurche würden wir bei der von Ihnen vorgesehenen Aufwandmenge nicht empfehlen. Bei Annahme eines Reihenabstandes von 50 cm und einer gleichmäßigen Verteilung des Mittels in der Saatfurche auf ein etwa 3 cm breites Band, würden Sie auf dieser behandelten Fläche mindestens eine Aufwandmenge von fast 200 kg/ha erreichen. Da eine vollkommen gleichmäßige Ausbringung des Mittels in der Praxis kaum erzielt wird, sind örtliche Überdosierungen, welche die an sich schon zu hohe Aufwandmenge von 200 kg/ha noch wesentlich übersteigen, unvermeidlich. Sie müssen daher auch bei Verwendung milderer Mittel, wie sie etwa Aldrin-Präparate darstellen, mit Keimschäden rechnen. Um dieser Gefahr auszuweichen, sehen wir drei Möglichkeiten:

1. Als günstigste Lösung betrachten wir die Anbringung einer Vorrichtung, welche das Streumittel in der von Ihnen für das amerikanische Gerät beschriebenen Weise ausbringt, nämlich in zwei beiderseits der Saatfurche im Abstand von 5 cm gezogene, 2 cm breite Bänder. Eine derartige nachträglich selbst angefertigte Vorrichtung haben wir bereits an Maissetzern einer niederösterreichischen Gutsverwaltung gesehen.

2. Ist die zweizeilige Ausbringung des Mittels an dem Maissetzer technisch nicht erzielbar, so könnten Sie das Streumittel in der von Ihnen vorgesehenen Weise in die Saatfurche ausbringen, wenn Sie die Aufwandmenge auf etwa 5 bis 7 kg/ha einstellen und ein Aldrin-Streumittel verwenden, das zur Drahtwurmbekämpfung mit einem Hektaraufwand von 100 kg empfohlen wird. Für Präparate mit geringerer Aufwandmenge müßten Sie den Aufwand im entsprechenden Verhältnis verringern. Mit der Behandlung der Saatfurche ist den Jungpflanzen gegen Engerlinge jedoch kein so lange währender Schutz gesichert, wie dies bei der

erstgenannten Ausbringungsart der Fall wäre, weil sich der gefährdete Wurzelbereich bald über die behandelte Zone hinaus ausdehnt.
3. Wie wir im Vorjahr durch Probegrabungen feststellen konnten, ist heuer in Niederösterreich nur in Ausnahmsfällen mit größeren Engerlingsschäden zu rechnen. Sie könnten sich daher nach einer vorhergehenden Überprüfung der Befallsverhältnisse auf den Schutz des Saatgutes gegen Drahtwürmer beschränken und statt der Ausbringung von Streumitteln eine Saatgutbehandlung mit einem anerkannten Saatgutschutzmittel durchführen, wobei wir darauf hinweisen, daß auch kombinierte Präparate zur Verfügung stehen, welche neben dem Insektizid auch eine fungizide Komponente zur Bekämpfung von Auflaufkrankheiten enthalten.

Dr. Walter Faber,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Im April besonders zu beachten

Allgemeine Schädlinge

Der warme Herbst läßt zumindestens gebietsweise eine starke Vermehrung der Feldmäuse befürchten (Giftgetreide; eventuell Flächenbehandlung mit Toxaphen oder Endrin). Bei den Wühlmäusen ist es — soweit nicht schon geschehen — wichtig, Bekämpfungsmaßnahmen durchzuführen, bevor sich die Tiere zu stark vermehrt haben (Fallenfang, Vergasen mit Benzinauspuffgasen, Auslegen von Giftködern). Bei vielen Kulturen ist jetzt der beste Zeitpunkt für die Unkrautbekämpfung.

Feldbau

Im Feldbau ist als derzeit bedeutendster Schädling der Rapsglanzkäfer anzusehen (DDT, Toxaphen u. a. anerkannte Präparate).
Ende des Monats drohen auch den kaum aufgelaufenen Rübenpflänzchen Schäden durch Rübenerdflöhe (DDT u. a. anerkannte Präparate) und Rübenrüßler (Parathion, Aldrin und andere Präparate).

Obstbau

Vorblütenspritzungen gegen Apfelblütenstecher und Schorf, Nachblütenspritzungen gegen Sägewespen (nähere Angaben über Spritzmittel und Zeitpunkt der Bekämpfung siehe Spritzkalender im „Pflanzenarzt", 2. Sondernummer 1958).

Weinbau

Vom Austrieb an Spinnmilbenbekämpfung (Phosphorsäureester, systemische Insektizide, Akarizide). In besonders durch Wildverbiß gefährdeten Lagen Stöcke und Triebe schützen (Arikal W).

Gartenbau

Kohlgewächse gegen Kohltriebrüßlerbefall behandeln (Gamma- und Dieldrinpräparate, an Radies anerkannte Saatgutbehandlungsmittel). Gegen Kohlfliegen und Kohlgallenrüßler sind jetzt gleichfalls Maßnahmen notwendig (Gamma-, Aldrin- oder Dieldrinpräparate bzw. Gamma-, Aldrin- oder Phosphorsäureestermittel, an Radies anerkannte Saatgutbehandlungsmittel). Gegen Zwiebelfliege vorbeugende Bodenbehandlung (Aldrin oder Dieldrin) oder Saatgutbehandlung (Gesarol 50 oder ein anderes anerkanntes Saatgutbehandlungsmittel).

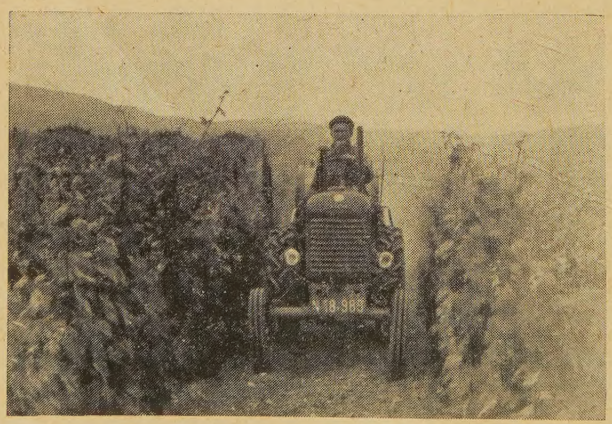
Dr. Trude Schmidt

Zur Vorblütenspritzung

gegen Apfelblütenstecher
gegen Rote Spinne
und viele andere Schädlinge

R. AVENARIUS
Wien I, Burgring 1

AGRO
Wels, O.-Ö., Industriestraße 51



Für den fortschrittlichen Weinbauer das neuzeitliche Sprühgerät

Sprühkonzentrator

Das ideale Traktor-Anbaugerät mit der großen Leistung zur Schädlingsbekämpfung in Hochkulturen, Halbstammkulturen und sonstigen Reihenanlagen

KONRAD ROSENBAUER KG., LINZ

Niederlagen:
Wien, Graz, Klagenfurt, Bregenz

SUPERTARSOL ALBERT-Reingamma-Superphosphat-Präparat gegen Engerlinge, Drahtwürmer usw.

ALBERT DRILLTOX-Aldrin-Superphosphat gekörnt, gegen Zwiebel-, Karotten-, Rettichfliege zum gemeinsamen Aussäen mit dem Samen

SEKURON TM-Wuchsstoffpräparat der AGLUKON auf Basis 2,4,5T + MCPA gegen schwer bekämpfbare Unkräuter

LARGACID-Spritzmittel auf Aldrin-Endrin-Basis gegen Erd- und Feldmäuse

KOMBI-LARGAN-Universalinsektizid aus Endrin-Malathion insbesondere gegen Blattläuse, Rote Spinne, Kartoffelkäfer usw.

VERTRIEB:
Hans-Georg Radvanyi
Wien IV, Wohllebengasse 17

FÜR ERFOLGREICHE SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

SANDOZ-Präparate

KUPFER-SANDOZ
gegen den falschen Mehltau

THIOVIT
Mikronisierter Netzschwefel
gegen Oidium, Rote Spinne und Spinnmilben

EKATOX
Parathion
gegen Traubenwickler, Rote Spinne u. a.

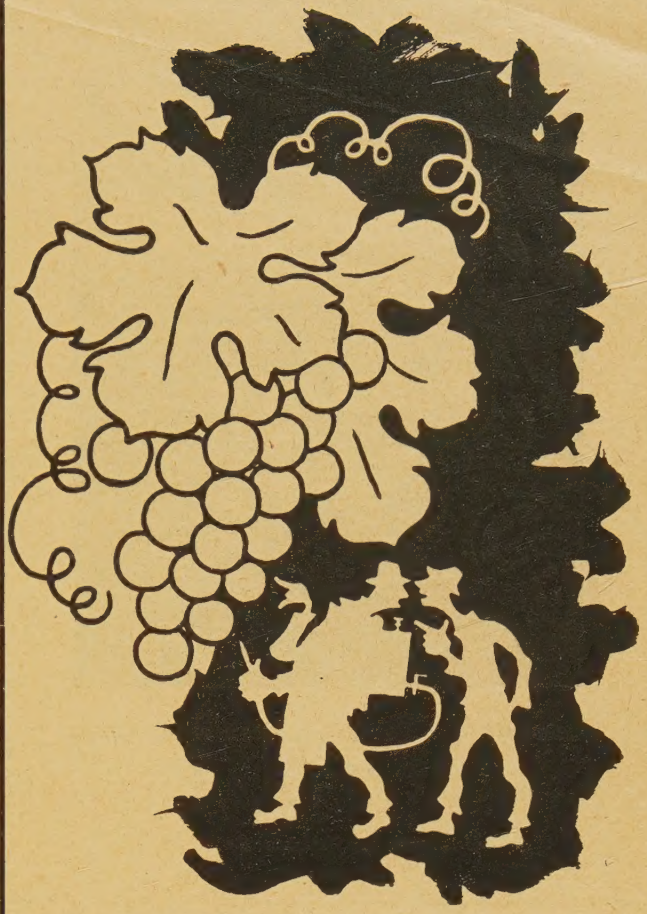
EKATIN
(system. Insektizid)
gegen Blattsauger

EK 54
Kartoffelkrautabbrennmittel

SANDOZ A. G., BASEL (SCHWEIZ)
SCHNEIDERCHEMIE GES. M. B. H.

Wien IX, Spitalgasse 1 Tel. 45 43 27 (B 43 2 16)
Klagenfurt, Villacher Straße 67 Tel. 22 40

Vertrieb:
Aug. Schuldes, Wien XVIII, Scheibenbergstraße 23



KUPFERVITRIOL

Ein österreichisches Erzeugnis
Seit über 50 Jahren bewährt

MONTANWERKE

BRIXLEGG

Gesellschaft m. b. H.

BRIXLEGG IN TIROL

Eigentümer und Verleger: Scholle-Verlag, Buchhandlungs-Ges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6, Telephon 52 21 97. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II, Trunnerstraße 5. Chefredakteur und verantwortlicher Redakteur: Direktor Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand Beran, Wien II, Trunnerstraße 5, Telephon 55 36 47. Druck: „Wiener Verlag", Wien XII, Niederhofstraße 37.

Unkraut-Bekämpfung
mit den
Wuchsstoffpräparaten

Hedapur
M 52 konzentriert 2 l je ha

Hedarex
2,4-D 0,8 kg je ha

oder dem
DNOC-PRÄPARAT

Dillex
insbesondere gegen
KNÖTERICH u.
ACKERHOHLZAHN

Schermer Kwizda

Auskunft und Beratung kostenlos durch:

Pflanzenschutzstelle Kwizda Wien I,

Dr.-Karl-Lueger-Ring 6, Telephon 63 46 01 bis 04

NEU!
HEDONAL M-PULVER
schnell löslich – besonders wirtschaftlich

Für den Obstbau vor der Blüte

Baumol
Spezial-Schwefelkalkbrühe 1½–2%ig besonders haftfähig gegen Schorf und Apfelmehltau

Collavin
Rotkupfer (ohne Kalkzusatz) 0,3–0,5%ig gegen Schorf, Schrottschußkrankheit etc.

Für den Weinbau

Mormino Spritzschwefel
Vor dem Knospenschwellen gegen Kräuselkrankheit 2%ig

Zur Holzimprägnierung

von Weingartenstecken, Zäunen, Masten etc.

Hydrasil UZ
schwer auslaugbar, streich- und spritzbar in 10% bis 15%iger Konzentration, 40 g pro m²

VERLANGEN SIE SONDERPROSPEKTE!

Hans Tagger & Co.

GRAZ, PUCHSTRASSE 17 Tel. 21 5 61
Expositur Wien: R. Newerla, IX, Alserstraße 22
Telephon 33 54 23

Schorffreies Obst durch

VITIGRAN conc.
und
NIRIT conc.

HOECHST

Bezugsquellenangabe und Beratung bei
VEDEPHA – WIEN
VII, Lindengasse 55, Tel. 44 96 66

Auf die Wirkung kommt es an

gegen **OIDIUM**
verwende stets
COSAN

COSAN flüssig
oder
KOLLOID Netzschwefel

vorbeugend 0,2 %
zu jeder Spritzung

1 l Cosan flüssig erhöht die Haftfähigkeit der Kupferkalkbrühe 1 l